

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-339263

(43)Date of publication of application : 21.12.1993

(51)Int.Cl.

C07D401/12
A61K 31/435
A61K 31/47
A61K 31/55

(21)Application number : 04-147518

(22)Date of filing : 08.06.1992

(71)Applicant : WAKUNAGA PHARMACEUT CO LTD

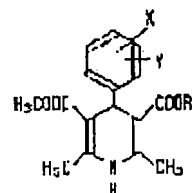
(72)Inventor : NAGASAKA TATSUO
KOSUGI YOSHIYUKI
KAWAHARA TOSHIO
KAKIMOTO MASANORI
TAMURA KOICHI
HIRATA AKIKAGE

(54) DIHYDROPYRIDINE DERIVATIVE

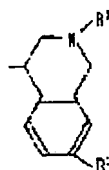
(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject new compound useful as a therapeutic agent for angina pectoris, an improver for cerebral function and a therapeutic agent for hypertension, having calcium antagonistic action and antihypertensive action.

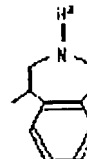
CONSTITUTION: A compound of formula I [X and Y are nitro or halogen; R¹ is group formula II to formula IV (R² is lower alkyl, acryl, toluenesulfonyl, etc.; R³ is H or lower alkoxy; R⁷ is lower alkyl, aralkyl or phenyl), etc.] such as 1,4-dihydro-2,6-dimethyl-4-(3-nitrophenyl)-3,5-pyridinedicarboxylic acid-1- benzyl-1,3,4,5-tetrahydro-4-quinolyl-methyl ester. The compound of formula I is obtained by reacting a dihydropyridine-3-carboxylic acid of formula V with an alcohol of formula R¹OH.



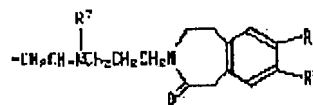
I



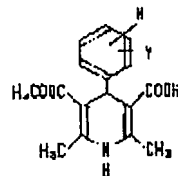
II



III



IV



V

特開平5-339263

(43) 公開日 平成5年(1993)12月21日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|-----|--------|
| C 0 7 D 401/12 | 2 1 1 | 8829-4C | | |
| A 6 1 K 31/435 | A E D | 9360-4C | | |
| 31/47 | A B U | 9360-4C | | |
| 31/55 | A B N | 9360-4C | | |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 33 頁)

(21) 出願番号 特願平4-147518

(22) 出願日 平成4年(1992)6月8日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成4年3月5日
 社団法人日本薬学会発行の「日本薬学会第112年会講演
 要旨集」に発表

(71) 出願人 000250100

湧永製薬株式会社

大阪府大阪市中央区伏見町4丁目2番14号

(72) 発明者 長坂 達夫

東京都八王子市左入町521番地46

(72) 発明者 小杉 義幸

東京都八王子市散田町1-1 西八王子ハ
イツA-404

(72) 発明者 川原 利雄

東京都清瀬市上清戸2-12-19-403号

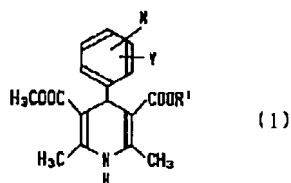
(74) 代理人 弁理士 有賀 三幸 (外2名)

最終頁に続く

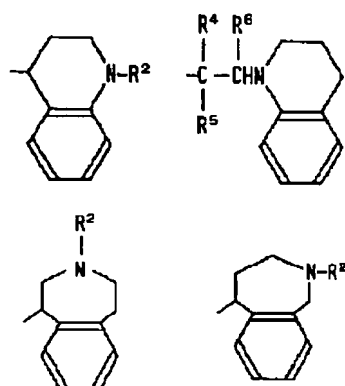
(54) 【発明の名称】 ジヒドロピリジン誘導体

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】 式(1)のジヒドロピリジン誘導体。



〔式中、X、YはNO₂、ハロゲン原子を示し、R¹は
 次式等の基を示す。〕

(R²は低級アルキル基、アシル基等・R⁴ R⁶はH、低級アルキル基；R⁵はH、フェニル基等を示す)

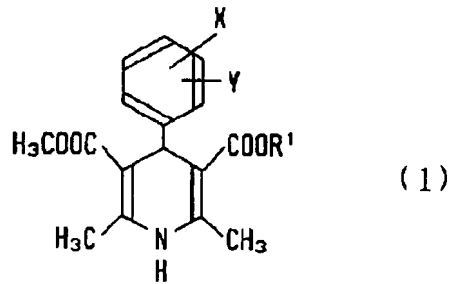
【効果】 カルシウム拮抗作用、血圧降下作用を有し、
 狭心症治療剤、脳循環改善剤、高血圧症治療剤として有
 用である。

【特許請求の範囲】

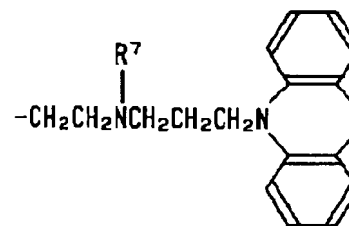
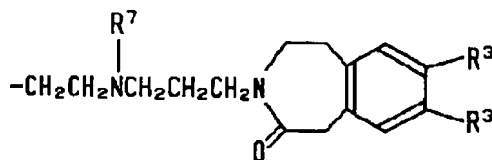
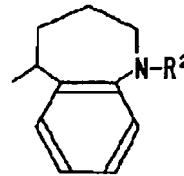
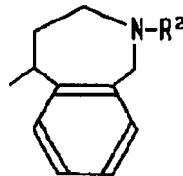
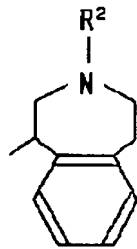
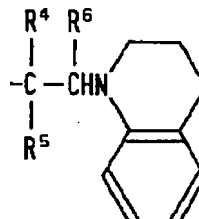
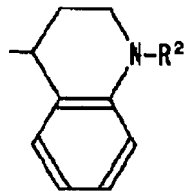
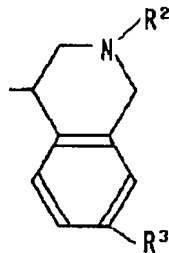
【請求項1】 次の一般式(1)

*【化1】

*



〔式中、X及びYはそれぞれニトロ基又はハロゲン原子を示し、

R¹ は次の(2)～(9)から選ばれる基を示す。

(ここで、R² は低級アルキル基、低級アルケニル基、アラルキル基、アシル基、トルエンスルホニル基又はエステル化されたカルボキシル基を示し、R³ は水素原子又は低級アルコキシ基を示し、R⁴ は水素原子又は低級アルキル基を示し、R⁵ は水素原子、フェニル基、アラルキル基又は低級アルコキシ、低級アルケニルオキシもしくはフェノキシで置換されていてもよい低級アルキル基を示し、R⁶ は水素原子、低級アルキル基又はフェニル基を示し、R⁷ は低級アルキル基、アラルキル基又はフェニル基を示す) で表わされるジヒドロピリジン誘導体。

40 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は持続性のあるカルシウム拮抗作用及び血圧降下作用を有し、狭心症や高血圧症の治療薬として有用なジヒドロピリジン誘導体に関する。

【0002】

【従来の技術】 カルシウム拮抗薬は、心筋や血管平滑筋の細胞膜にあるカルシウムチャンネルに直接作用し、細胞外カルシウムイオンの細胞内流入を遮断する。その結果、細胞内遊離カルシウムイオンの増加が抑制され、特に血管平滑筋では筋の過収縮と不完全弛緩が軽減され、

血管の拡張と降圧がもたらされる。このような作用を有するカルシウム拮抗薬としては、ニフェジピン、ニカルジピンに代表されるジヒドロピリジン誘導体が狭心症治療剤、脳循環改善剤、高血圧症治療剤等として広く使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらのジヒドロピリジン誘導体は、作用持続時間が比較的短く、また反射性頻脈の発生等の副作用の点で充分満足できるものではなかった。従って、本発明の目的は作用持続時間が長く、副作用の少ない新たなカルシウム拮抗薬*

*を提供することにある。

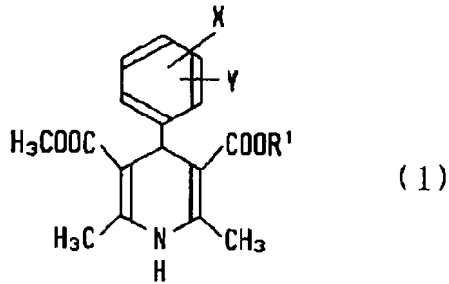
【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らはジヒドロピリジン環の3位のエステル部に種々の含窒素複素環を導入し、その薬理作用を検討してきた結果、下記一般式(1)で表わされるジヒドロピリジン誘導体が強力かつ持続的なカルシウム拮抗作用を有することを見出し、本発明を完成するに至った。

【0005】すなわち、本発明は次の一般式(1)

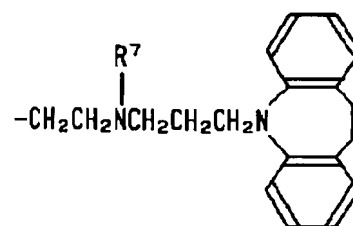
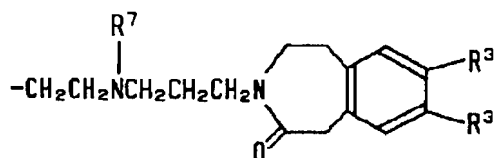
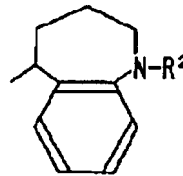
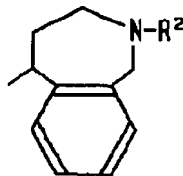
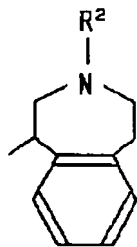
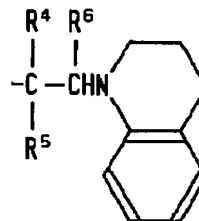
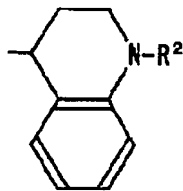
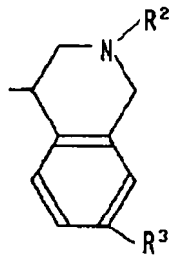
【0006】

【化2】



〔式中、X及びYはそれぞれニトロ基又はハロゲン原子を示し、

R¹ は次の(2)～(9)から選ばれる基を示す。



【0007】(ここで、R² は低級アルキル基、低級アルケニル基、アラルキル基、アシル基、トルエンスルホ

ニル基又はエステル化されたカルボキシル基を示し、R³ は水素原子又は低級アルコキシ基を示し、R⁴ は水素

原子又は低級アルキル基を示し、 R^5 は水素原子、フェニル基、アラルキル基又は低級アルコキシ、低級アルケニルオキシもしくはフェノキシで置換されていてもよい低級アルキル基を示し、 R^6 は水素原子、低級アルキル基又はフェニル基を示し、 R^7 は低級アルキル基、アラルキル基又はフェニル基を示す) で表わされるジヒドロピリジン誘導体を提供するものである。

【0008】本発明において、低級アルキル基としては、炭素数1～6の直鎖又は分岐鎖のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基等が挙げられる。低級アルケニル基としては、炭素数2～6の直鎖又は分岐鎖のアルケニル基、例えばビニル基、アリル基、3-ブテニル基等が挙げられる。アラルキル基としては、ベンジル基、ジフェニルメチル基、フェネチル基等が挙げられる。アシル基としては、アセチル基、プロパノイル基、ブチリル基等のアルカノイル基及びベンゾイル基等のアロイル基が挙げられる。エステル化されたカルボキシル基としては、例えばメトキシカルボニル、エトキシカルボニル、*tert*-ブトキシカルボニル等のアルコキシカルボニル基、ベンジロキシカルボニル、4-クロロベンジロキシカルボニル、フルオレニルメトキシカルボニル等のアラルキルオキシカルボニル基、フェノキシカルボニル、4-メトキシフェノキシカルボニル、4-ジメチルアミノフェノキシカルボニル、ナフチロキシカルボニル等のアリールオキシカルボニル基が挙げられる。低級アルコキシ基としては、炭素数1～6の直鎖又は分岐鎖のアルコキシ基、例えばメトキシ基、エトキシ基、*n*-プロピルオキシ基、*iso*-プロピルオキシ基、*n*-ブチルオキシ*

*基、*n*-ヘキシルオキシ基等が挙げられる。低級アルケニルオキシ基としては、炭素数2～6の直鎖又は分岐鎖のアルケニルオキシ基、例えばビニルオキシ基、アリルオキシ基等が挙げられる。

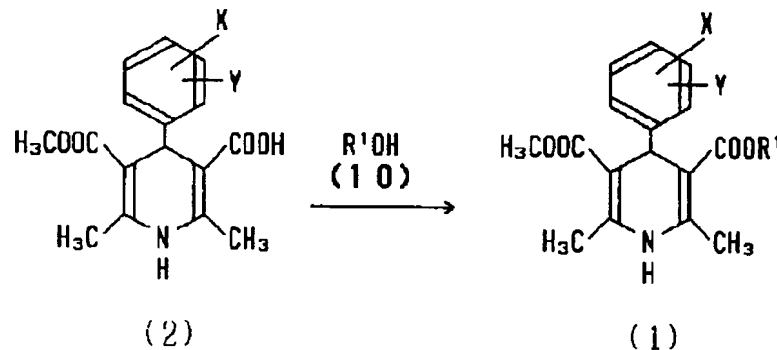
【0009】一般式(1)中の R^1 を示す前記(2)～(9)の基のうち、(2)、(4)及び/又は(5)が特に好ましい。

【0010】本発明の一般式(1)で表わされる化合物のうち塩基性基を有する化合物は、薬理学的に許容し得る酸と塩を形成することができる。斯かる酸としては例えば塩酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸、硫酸、硝酸、リン酸等の鉱酸；ギ酸、酢酸、シュウ酸、クエン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸、リンゴ酸、酒石酸、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸等の有機酸が挙げられる。また、本発明化合物(1)は不斉炭素原子を有するが、全ての光学活性体及びそれらの混合物は本発明の範囲に包含されるものである。光学活性化合物は、光学活性原料を用いて製造できる。また、光学活性な担体を用いたクロマトグラフィーによりラセミ化合物を分離して得ることもできる。更に、一般式(1)で表わされる化合物のうち塩基性を有するものである場合は、そのラセミ化合物と光学的に活性な酸(例えば酒石酸、ジアセチル酒石酸、ジトルオイル酸)とを作用させてジアステレオマーの塩を形成させ、次いで晶出、蒸留、クロマトグラフィー等で分離し、分離した塩から光学的に活性な化合物を得ることもできる。

【0011】本発明のジヒドロピリジン誘導体(1)は、例えば次の反応式に従って製造される。

【0012】

【化3】



〔式中、X、Y及び R^1 は前記と同じ〕

【0013】すなわち、ジヒドロピリジン-3-カルボン酸(2)又はその反応性誘導体にアルコール(10)を反応させることにより、ジヒドロピリジン誘導体(1)が製造される。

【0014】ジヒドロピリジン-3-カルボン酸(2)の反応性誘導体としては、酸ハライドや混合酸無水物が挙げられる。酸ハライドは、例えばジヒドロピリジン-3-カルボン酸(2)に、ジクロルメタン、クロロホル

ム、四塩化炭素、クロルベンゼン等のハロゲン化炭化水素類、ベンゼン、トルエン等の芳香族炭化水素類、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル類、アセトニトリル、N、N-ジメチルホルムアミド等の非プロトン性極性溶媒中、ピリジン、トリエチルアミン等のアミン類の存在下又は非存在下に-70℃～100℃、好ましくは-20℃～50℃で、塩化チオニル、シュウ酸ジクロリド、三塩化リン、五塩化リン、オキシ塩化リン、三

臭化リン等のハロゲン化試薬を反応させることにより得られる。特に、ハロゲン化試薬として塩化チオニルを用い、反応溶媒としてN, N-ジメチルホルムアミド又はジクロロメタンを単独あるいは混合して用いて氷冷下に反応を行うことが好ましい。

【0015】これらのジヒドロピリジン-3-カルボン酸(2)の反応性誘導体とアルコール(10)との反応は、前述の溶媒と同様の溶媒中、ピリジン、ピコリン、N, N-ジメチルアニリン、N-メチルモルホリン、ジメチルアミン等の塩基の存在下に-70℃~100℃、
10 好ましくは-20℃~50℃で行うことができる。

【0016】反応混合物から目的化合物を単離するには、常法、例えば溶媒留去、再結晶、カラムクロマトグラフィー等により行われる。

【0017】尚、原料化合物として用いられる化合物(2)はHantzsch合成法及び改良法(A. Ashimori et al.; Chem. Pharm. Bull., 39, 108 (1991))により容易に製造することができる。

【0018】また、もう一方の原料化合物であるR¹OHのうち、前記(2)、(3)、(5)、(6)又は(7)の構造を有する化合物は、例えば対応するケトン体を水素化リチウムアルミニウムや水素化ホウ素ナトリウム等の還元剤を用いて還元する方法、当該還元反応後に常法に従い置換基R²を導入する方法等を組み合わせることにより製造される。また、R¹OHのうち、前記(4)の構造を有する化合物は、例えばテトラヒドロキノリンにHO-CR⁴R⁵-CHR⁶-Br又はエポキシ化合物を反応させる方法、プロモ酢酸エステルを反応させた後還元する方法等により製造することができる。
30 また、R¹OHのうち、前記(8)又は(9)の構造を有する化合物は、N-クロロプロピルベンズアゼピン体又はN-クロロプロピルジベンズアゼピン体にHOCH₂CH₂NHR⁷を反応させることにより製造される。

【0019】

【発明の効果】かくして得られるジヒドロピリジン誘導

体(1)は、強力かつ持続的なカルシウム拮抗作用を有し、また持続的な血圧降下作用を有する。従って、狭心症治療剤、脳循環改善剤、高血圧症治療剤として有用である。

【0020】

【実施例】次に実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらによって何ら制限されるものではない。

【0021】実施例1

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 1-ベンジル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-キノリルメチル エステル(1): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル(244mg)を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン(1:4)(5ml)混液に溶解させ、氷冷下、塩化チオニル(88mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)溶液を滴下し1時間攪拌した後、1-ベンジル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-キノリノール(160mg)の無水ジクロロメタン(1ml)溶液を滴下し、3時間攪拌を続けた。反応液に水を加えクロロホルムで抽出後、有機層を飽和食塩水で洗浄し、乾燥、溶媒を減圧留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ジクロロメタン)で精製して、標題化合物(1)95mgを得た。

【0022】褐色無晶形物質

¹H-NMR(CDCl₃) δ: 1.68-2.13(2H, m), 1.94(2.52H, s), 1.96(0.48H, s), 2.34(3H, s), 3.11-3.88(2H, m), 3.62(0.48H, s), 3.63(2.52H, s), 4.42-4.59(3H, m), 5.34(0.84H, s), 5.44(0.16H, s), 6.08(1H, t, J=7Hz), 6.43-8.17(13H, m).

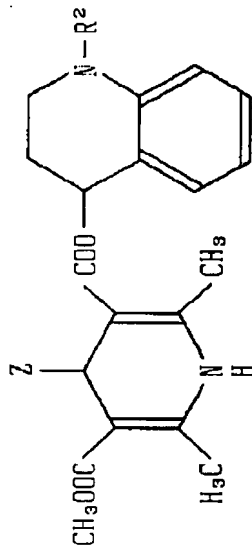
MS m/z: 492(M⁺-NO₂, CH₃).

【0023】実施例2

実施例1と同様にして表1に示す化合物(2)~化合物(3)を合成した。

【0024】

【表1】



| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|-------------------------------------|---|--|-------------|
| 2 | | -CH ₃ | 416 (M ⁺ -NO ₂ CH ₃) | 1.62-1.75 (1H, m), 1.88 (2.67H, s), 1.93 (0.33H, s), 2.00-2.13 (1H, m), 2.34 (2.67H, s), 2.36 (0.33H, s), 2.84 (0.33H, s), 2.89 (2.67H, s), 3.08-3.26 (1H, m), 3.55 (0.33H, s), 3.59 (2.67H, s), 3.72-3.83 (1H, m), 4.46 (0.11H, s), 4.51 (0.89H, s), 5.34 (0.89H, s), 5.44 (0.11H, s), 6.11 (1H, t, J=9Hz), 6.44-8.13 (8H, m). | 褐色無晶形 物質 |
| 3 | | -CH ₂ CH=CH ₂ | 503 (M ⁺) | 1.70-2.09 (2H, m), 1.92 (2.82H, s), 1.93 (0.18H, s), 2.33 (2.82H, s), 2.35 (0.18H, s), 3.04-4.00 (4H, m), 3.60 (2.82H, s), 3.61 (0.18H, s), 4.47 (0.06H, s), 4.50 (0.94H, s), 5.12-5.29 (2H, m), 5.52 (0.94H, s), 5.64 (0.06H, s), 5.92 (1H, ddt, J=5, 10, 17Hz), 6.07 (1H, t, J=7Hz), 6.37-8.17 (8H, m). | 褐色無晶形 物質 |

【0025】実施例3

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 1-(ベンジルオキシカルボニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-キノリル メチル エステル (4): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル (321mg) を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン (1:4) (5ml) に溶解させ、氷冷下、塩

化チオニル (115mg) の無水ジクロロメタン溶液を滴下し、1時間攪拌した。これに、1-(ベンジルオキシカルボニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-キノリノール (250mg) の無水ジクロロメタン溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン (89mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下して氷冷下2時間攪拌を続けた。反応液に水を加えクロロホルムで抽出した後、有機層を飽和食塩水で洗浄し、乾燥、溶媒を減圧留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフ

イー (ジクロロメタン：アセトン＝50：1) で精製し、標題化合物 (4) 365mgを得た。

【0026】黄色無晶形物質

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.79-2.19 (2H, m), 2.31-2.39 (6H, m), 3.33-4.28 (1H, m), 3.60 (3H, s), 4.01-4.28 (1H, m), 4.99 (0.5H, s), 5.01 (0.5H, s), 5.26 (2H, ABq, $J_{AB} = 13\text{Hz}$), 5.76 (1H, s), 5.91 (1H, s), 6.71-8.10 (13H, m).

*

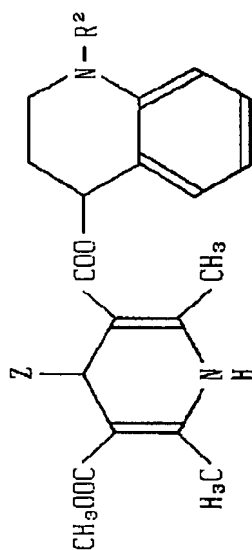
*MS m/z : 597 (M^+).

【0027】実施例4

実施例3と同様にして、表2～表7に示す化合物 (5)～化合物 (18) を合成した。

【0028】

【表2】



| 化合物番号 | Z | R ² | 質量スペクトル (m/z) | $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : | 性状 |
|-------|---|-------------------------------|-------------------|---|---------|
| 5 | | $-\text{COOC}(\text{CH}_3)_3$ | 563 (M^+) | 1.54 (9H, s), 1.79-2.13 (2H, m), 2.35 (4.5H, s), 2.39 (1.5H, s), 3.32 (0.5H, ddd, $J=2.5, 9.5, 13\text{Hz}$), 3.50-3.60 (0.5H, m), 3.60 (1.5H, s), 3.61 (1.5H, s), 4.01 (0.5H, dt, $J=4, 13\text{Hz}$), 4.18 (0.5H, dt, $J=4, 13\text{Hz}$), 4.99 (0.5H, s), 5.03 (0.5H, s), 5.76 (1H, s), 5.91 (0.5H, t, $J=4\text{Hz}$), 5.92 (0.5H, t, $J=4\text{Hz}$), 6.68-7.56 (5H, m), 7.76 (0.5H, d, $J=8\text{Hz}$), 7.81 (0.5H, d, $J=8\text{Hz}$), 7.90-7.94 (1H, m), 7.98-8.02 (0.5H, m), 8.06 (0.5H, t, $J=2\text{Hz}$). | 黄色無晶形物質 |
| 6 | | $-\text{COCH}_3$ | 505 (M^+) | 1.85-2.22 (2H, m), 2.25 (1.5H, s), 2.27 (1.5H, s), 2.33 (1.5H, s), 2.35 (3H, s), 2.39 (1.5H, s), 3.57-4.18 (2H, m), 3.61 (1.5H, s), 3.63 (1.5H, s), 4.99 (0.5H, s), 5.02 (0.5H, s), 5.85 (1H, s), 5.89 (1H, t, $J=5.5\text{Hz}$), 6.73-8.07 (8H, m). | 黄色無晶形物質 |

【表3】

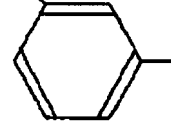
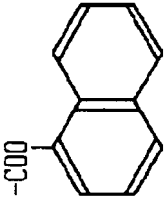
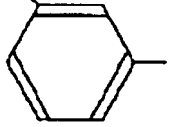
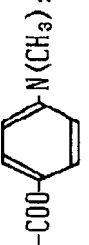
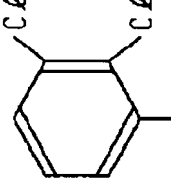
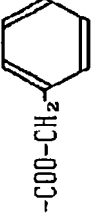
| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|----------------|-------------------------|---|-------------|
| 7 | | | 613 (M ⁺) | 1.93-2.30 (2H, m), 2.30 (3H, s), 2.33 (1.5H, s), 2.36 (1.5H, s), 3.53-3.65 (0.5H, m), 3.59 (1.5H, s), 3.60 (1.5H, s), 4.20 (0.5H, dt, J=5.13Hz), 4.36 (0.5H, dt, J=4.5, 13Hz), 5.02 (0.5H, s), 5.05 (0.5H, s), 5.96-6.01 (1H, m), 6.02-6.19 (1H, br), 6.75-8.30 (13H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 8 | | | — | 1.92-2.30 (2H, m), 2.33 (3H, s), 2.35 (1.74H, s), 2.39 (1.26H, s), 3.53-3.87 (1H, m), 3.60 (3H, s), 3.81 (3H, s), 4.19 (0.42H, dt, J=4.5, 13Hz), 4.34 (0.58H, dt, J=4.5, 13Hz), 5.02 (0.58H, s), 5.05 (0.42H, s), 5.95 (1H, s), 5.95-6.00 (1H, m), 6.75-8.08 (12H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 9 | | | 686 (M ⁺ +1) | 1.79-2.09 (2H, m), 2.32 (5.4H, s), 2.37 (0.6H, s), 3.36 (1H, ddd, J=4.10, 5.13Hz), 3.58 (3H, s), 3.95 (1H, dt, J=5.13Hz), 4.28 (1H, t, J=6Hz), 4.55-4.70 (2H, m), 4.96 (0.1H, s), 4.99 (0.9H, s), 5.76 (1H, s), 5.88 (1H, t, J=4Hz), 7.06 (1H, dt, J=1.5, 7.5Hz), 7.11-8.02 (14H, m), 8.05 (0.9H, t, J=2Hz), 8.12 (0.1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

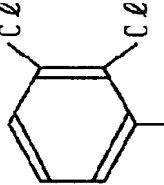
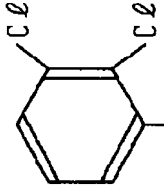

【表4】

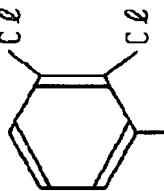
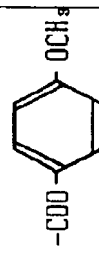
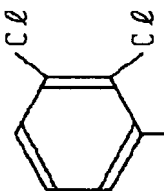
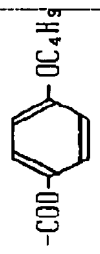
【0030】

| 化合物 番号 | Z | R ² | 質 量 ス ペ ク ト ル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|---|----------------|--|--|-------------|
| 10 | | | 568 (M ⁺) | 1.93-2.27 (2H, m), 2.31 (3H, s), 2.37 (3H, s), 3.46 (1.5H, s), 3.60 (1.5H, s), 3.62-3.88 (1H, m), 3.99 (0.5H, dt, J=5.5, 14Hz), 4.18 (0.5H, dt, J=5.5, 13.5Hz), 5.03 (0.5H, s), 5.05 (0.5H, s), 5.99 (0.5H, t, J=5Hz), 6.02 (0.5H, t, J=4.5Hz), 6.38-6.68 (1H, br), 6.80-7.42 (10H, m), 7.46 (0.5H, d, J=12Hz), 7.54 (0.5H, d, J=12Hz), 7.87-8.02 (1H, m), 7.95 (0.5H, s), 8.06 (0.5H, s). | 黄色無晶形 物質 |
| 11 | | | 631 (M ⁺) | 1.82-2.16 (2H, m), 2.32 (2.28H, s), 2.34 (3.72H, s), 3.40 (0.76H, ddd, J=4, 10.5, 13Hz), 3.60 (3H, s), 3.63-3.75 (0.24H, m), 4.04 (0.76H, dt, J=5.13Hz), 4.20 (0.24H, dt, J=6.12.5Hz), 4.98 (0.24H, s), 5.01 (0.76H, s), 5.22 (2H, ABq, J _{AB} =12Hz), 5.78 (1H, s), 5.91 (1H, t, J=4.5Hz), 6.72-7.42 (8H, m), 7.52 (0.76H, dt, J=1.5.8Hz), 7.57 (0.24H, dt, J=1.5.8Hz), 7.78 (0.24H, d, J=8.5Hz), 7.84 (0.76H, d, J=8.5Hz), 7.88-8.00 (1H, m), 8.04 (0.76H, t, J=2Hz), 8.08 (0.24H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

【表5】

| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|---|---|---|--|-------------|
| 12 |  |  | 633 (M ⁺) | 2.02-2.32 (2H, m), 2.32 (3H, s), 2.35 (1.26H, s), 2.39 (1.74H, s), 3.55 (1.26H, s), 3.58 (1.74H, s), 3.78 (0.42H, ddd, J=4, 10.5, 13.5Hz), 3.96 (0.58H, ddd, J=5, 11.5, 13.5Hz), 4.34 (0.42H, dt, J=5, 13.5Hz), 4.50 (0.58H, dt, J=4.5, 13.5Hz), 5.05 (0.58H, s), 5.06 (0.42H, s), 5.93 (1H, s), 6.03 (1H, t, J=3Hz), 6.80-8.12 (15H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 13 |  |  | 626 (M ⁺) | 1.92-2.28 (2H, m), 2.34 (3H, s), 2.36 (1.5H, s), 2.40 (1.5H, s), 2.96 (6H, s), 3.52-3.62 (0.5H, m), 3.60 (3H, s), 3.80 (0.5H, ddd, J=5, 9.5, 13Hz), 4.19 (0.5H, dt, J=5, 13Hz), 4.34 (0.5H, dt, J=4.5, 13Hz), 5.02 (0.5H, s), 5.05 (0.5H, s), 5.85 (1H, s), 5.97 (0.5H, t, J=5.5Hz), 5.98 (0.5H, t, J=5.5Hz), 6.70-8.08 (12H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 14 |  |  | 475 (M ⁺) -C ₆ H ₅ CO ₂ | 1.80-2.70 (2H, m), 2.27 (0.84H, s), 2.28 (2.16H, s), 2.29 (2.16H, s), 2.32 (0.84H, s), 3.29 (0.72H, ddd, J=4, 10.5, 13Hz), 3.55 (3H, s), 3.58-3.74 (0.28H, m), 4.00 (0.72H, dt, J=5.5, 13Hz), 4.20 (0.28H, dt, J=4.5, 13.5Hz), 5.22-5.32 (2H, m), 5.36 (1H, s), 5.78 (1H, s), 5.89 (0.72H, t, J=4.5Hz), 5.92 (0.28H, t, J=4Hz), 6.57-7.46 (11H, m), 7.80 (0.28H, d, J=8.5Hz), 7.88 (0.72H, d, J=8.5Hz). | 黄色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|--|---|-----------------------|---|--------------|
| 15 |  | -COOC(CH ₃) ₃ | 586 (M ⁺) | 1.53 (9H, s), 1.78-2.15 (2H, m), 2.27-2.38 (6H, m), 3.24 (0.78H, ddd, J=4.5, 11.13Hz), 3.52-3.64 (0.22H, m), 3.55 (3H, s), 3.94 (0.78H, dt, J=5.13Hz), 4.12 (0.22H, dt, J=5.13Hz), 5.37 (1H, s), 5.70 (1H, s), 5.87-5.93 (1H, m), 6.55-7.33 (6H, m), 7.71 (0.22H, d, J=8.5Hz), 7.78 (0.78H, d, J=8.5Hz). | 淡黄色無晶 形物質 |
| 16 |  |  | 606 (M ⁺) | 1.88-2.26 (2H, m), 2.28 (0.93H, s), 2.29 (2.07H, s), 2.34 (2.07H, s), 2.36 (0.93H, s), 3.45 (0.69H, ddd, J=3.5, 10.5, 14Hz), 3.55 (2.07H, s), 3.56 (0.93H, s), 3.82 (0.31H, ddd, J=4.5, 8.5, 13Hz), 4.13 (0.69H, dt, J=4.5, 14Hz), 4.32 (0.31H, dt, J=6.13Hz), 5.38 (1H, s), 5.80 (1H, s), 5.96 (0.69H, t, J=4.5Hz), 5.99 (0.31H, t, J=4.5Hz), 6.60-7.43 (11H, m), 7.86 (0.31H, d, J=8Hz), 7.96 (0.69H, d, J=8Hz). | 白色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | Z | R ² | 質 量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|--|--|-----------------------|--|--------------|
| 17 |  |  | 636 (M ⁺) | 1.87-2.26 (2H, m), 2.28 (0.81H, s), 2.29 (2.19H, s), 2.34 (2.19H, s), 2.36 (0.81H, s), 3.43 (1H, ddd, J=3, 10.5, 13.5Hz), 3.55 (2.19H, s), 3.56 (0.81H, s), 3.81 (3H, s), 4.12 (0.73H, dt, J=4.5, 13.5Hz), 4.30 (0.27H, dt, J=4.5, 13.5Hz), 5.38 (1H, s), 5.68 (1H, s), 5.95 (0.73H, t, J=5Hz), 5.98 (0.27H, t, J=5Hz), 6.59-7.33 (10H, m), 7.86 (0.27H, d, J=8Hz), 7.93 (0.73H, d, J=8Hz). | 白色無晶形 物質 |
| 18 |  |  | 679 (M ⁺) | 0.98 (3H, t, J=7.5Hz), 1.43-1.83 (4H, m), 1.87-2.27 (2H, m), 2.29 (1.5H, s), 2.30 (1.5H, s), 2.34 (1.5H, s), 2.37 (1.5H, s), 3.44 (0.5H, ddd, J=4.10.5, 13.5Hz), 3.56 (1.5H, s), 3.57 (1.5H, s), 3.81 (0.5H, ddd, J=5.9, 13.5Hz), 3.96 (2H, t, J=6.5Hz), 4.12 (0.5H, dt, J=5.5, 13.5Hz), 4.30 (0.5H, dt, J=4.5, 13.5Hz), 5.39 (1H, s), 5.70 (1H, s), 5.95 (0.5H, t, J=4Hz), 5.98 (0.5H, t, J=4Hz), 6.60-7.34 (10H, m), 7.87 (0.5H, d, J=8Hz), 7.94 (0.5H, d, J=8Hz). | 淡黄色無晶 形物質 |

【0034】実施例5

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 2-ベンジル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-イソキノリル メチル エステル (19) : 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル (332mg) を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン (1 : 4) (5ml) に溶解させ、氷冷下、塩化チオニル (17 50

9mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下し1時間攪拌した。これに2-ベンジル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-イソキノリノール (239mg) の無水ジクロロメタン (1ml) 溶液を滴下し、氷冷下2時間攪拌を続けた。反応液に水を加え、ジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン : アセトン = 5 : 1) で精製し、標題化合物 (19) 321mgを得た。

【0035】黄色無晶形物質

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.33 (0.6H, s), 2.36 (2.4H, s), 2.37 (2.4H, s), 2.38 (0.6H, s), 2.74-2.98 (2H, m), 3.47-3.91 (4H, m), 3.60 (0.6H, s), 3.61 (2.4H, s), 5.10 (1H, s), 5.77 (0.8H, s), 5.80 (0.2H, s), 5.96 (0.8H, t, $J=3\text{Hz}$), 6.01 (0.2H, t, $J=5\text{Hz}$), 6.76-7.62 (11H, m), 7.83-7.99 (1H, m), 7.98 (0.8H, t, $J=1.5\text{Hz}$), 8.05 (0.2H, t, $J=1.5\text{Hz}$).

MS m/z : 553 (M^+).

【0036】実施例6

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-2-メチル-4-イソキノリル メチル エステル (20): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル (493mg) をジメチルホルムアミド-ジクロロメタン (1:4) (5ml) の混液に溶解させ、氷冷下、塩化チオニル (177mg) のジクロロメタン (0.5ml) 溶液を加え1時間攪拌した。これに、2-メチル-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-イソキノリノール (218mg) のジクロロメタン (1ml) 溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン (136mg) のジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下して氷冷下5時間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: アセトン=5:1) で精製して黄色無晶形物質を得た。更にシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ジクロロメタン: アセトン=20:1) でジアステレオマーを分離して、先溶出物20a (黄色無晶形物質) 95mgと後溶出物20b (黄色無晶形物質) 121mgを得た。

【0037】20a: $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.36 (9H, s), 2.52-2.74 (2H, m), 3.45 (1H, d, $J=15\text{Hz}$), 3.59 (3H, s), 3.69 (1H, d, $J=15\text{Hz}$), 5.08 (1H, s), 5.82 (1H, s), 6.01 (1H, t, $J=5.5\text{Hz}$), 7.10 (1H, d, $J=7.5\text{Hz}$), 7.17-7.32 (3H, m), 7.32 (1H, t, $J=8\text{Hz}$), 7.66 (1H, dt, $J=2.8\text{Hz}$), 7.98-8.03 (1H, m), 8.07 (1H, t, $J=2\text{H}$

z).

20b: $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.34 (3H, s), 2.41 (3H, s), 2.45 (3H, s), 2.83 (2H, d, $J=5\text{Hz}$), 3.44 (1H, d, $J=15\text{Hz}$), 3.59 (3H, s), 3.74 (1H, d, $J=15\text{Hz}$), 5.05 (1H, s), 5.80 (1H, s), 5.91 (1H, t, $J=5\text{Hz}$), 6.67 (1H, d, $J=7.5\text{Hz}$), 6.98 (1H, t, $J=7.5\text{Hz}$), 7.06 (1H, d, $J=7.5\text{Hz}$), 7.19 (1H, t, $J=7.5\text{Hz}$), 7.24 (1H, t, $J=7.5\text{Hz}$), 7.48 (1H, dt, $J=1.5, 7.5\text{Hz}$), 7.94-7.99 (2H, m).

【0038】実施例7

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 2-(ベンジルオキシカルボニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-イソキノリル メチル エステル (21): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル (289mg) を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン (1:4) (5ml) の混液に溶解させ、氷冷下塩化チオニル (103mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を加え1時間攪拌した。これに2-(ベンジルオキシカルボニル)-1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-4-イソキノリノール (222mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下し、氷冷下2時間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: アセトン=5:1) で精製して標題化合物 (21) 171mgを得た。

【0039】黄色無晶形物質

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.17-2.37 (6H, m), 3.43-3.62 (4H, m), 4.18-4.62 (2H, m), 4.77-5.33 (4H, m), 5.64-5.99 (2H, m), 6.83-7.50 (11H, m), 7.82-7.99 (2H, m).

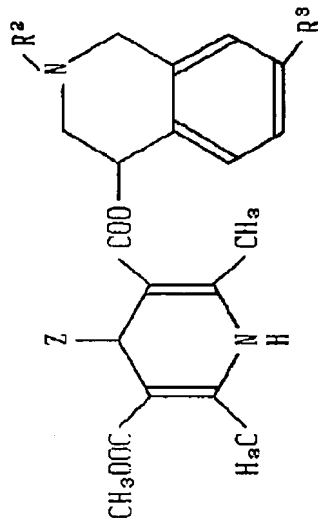
MS m/z : 597 (M^+).

【0040】実施例8

実施例7と同様にして表8~表9に示す化合物 (22) ~化合物 (26) を合成した。

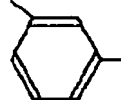
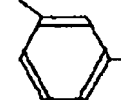

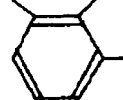
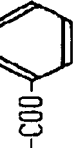
【0041】

【表8】



| 化合物 番号 | Z | R ² | R ³ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|----------------|-------------------|-------------------------|---|-------------|
| 22 | | | -H | 583 (M ⁺) | 2.18-2.36 (6H, m), 3.43-3.54 (5H, m), 3.48-3.61 (3H, m), 5.82-6.05 (2H, m), 6.90-7.62 (11H, m), 7.82-8.04 (2H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 23 | | | -OCH ₃ | 584 (M ⁺ +1) | 2.33 (1.14H, s), 2.37 (3.72H, s), 2.39 (1.14H, s), 2.62-3.90 (4H, m), 3.61 (1.14H, s), 3.62 (1.86H, s), 3.78 (3H, s), 5.10 (0.38H, s), 5.11 (0.62H, s), 5.67 (0.62H, s), 5.71 (0.38H, s), 5.90 (0.62H, t, J=4Hz), 5.96 (0.38H, t, J=5Hz), 6.48-6.78 (3H, m), 7.12-7.63 (7H, m), 7.84-8.07 (2H, m). | 黄色無晶形 物質 |

【表9】

| 化合物 番号 | Z | R ² | R ³ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|---|---|-------------------|-----------------------|--|-------------|
| 24 |  | -CH ₃ | -OCH ₃ | | 1.32-1.47 (9H, m), 2.60-2.92 (2H, m), 3.34 (0.37H, d, J=3Hz), 3.39 (0.63H, d, J=3Hz), 3.58 (1.89H, s), 3.59 (1.11H, s), 3.63-3.79 (1H, m), 3.80 (3H, s), 5.04 (0.63H, s), 5.06 (0.37H, s), 5.83 (0.63H, t, J=4Hz), 5.85-5.92 (1H, m), 5.94 (0.37H, t, J=4Hz), 6.52-6.79 (3H, m), 7.22-7.70 (2H, m), 7.93-8.09 (2H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 25 |  |  | -OCH ₃ | 613 (M ⁺) | 2.18-2.36 (6H, m), 3.33-3.61 (4H, m), 3.83 (3H, s), 4.24-4.68 (2H, m), 4.92-5.33 (2H, m), 5.78-5.99 (2H, m, CH), 6.58-7.62 (10H, m), 7.82-8.03 (2H, m). | 黄色無晶形 物質 |
| 26 |  |  | -H | 606 (M ⁺) | 2.05-2.21 (6H, m), 3.38-5.41 (5H, m), 3.49-3.57 (3H, m), 5.73-6.00 (1H, m), 6.26-6.67 (1H, m), 6.67-7.50 (12H, m). | 黄色無晶形 物質 |

【0043】実施例9

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンカルボン酸 1, 2, 4, 5-テトラヒドロ-3-(p-トリルスルホニル)-3H-3-ベンズアゼピン-1-イル メチル エステル (27) : 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンカルボン酸水素メチル (357mg) を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン (1:4) (5ml) の混

液に溶解させ、氷冷下、塩化チオニル (129mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下し1時間攪拌した。これに1, 2, 4, 5-テトラヒドロ-3-(p-トリルスルホニル)-3H-3-ベンズアゼピン-1-オール (310mg) の無水ジクロロメタン (1ml) 溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン (99mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を滴下して、氷冷下2時間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して得られた残渣を

シリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン：アセトン＝5：1）で精製して標題化合物（27）235mgを得た。

【0044】黄色無晶形物質

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.35(2.35H, s), 2.36(0.75H, s), 2.39(3H, s), 2.41(0.75H, s), 2.46(2.25H, s), 2.78-3.67(1.5H, m), 2.84(0.75H, dd, $J=7, 15\text{Hz}$), 2.94(0.75H, dd, $J=10, 14\text{Hz}$), 3.12(0.75H, d, $J=13\text{Hz}$), 3.23(0.75H, dd, $J=10, 15\text{Hz}$), 3.67(0.75H, s), 3.68(2.25H, s), 3.77(0.75H, $J=6.5, 13\text{Hz}$), 4.00(0.75H, dd, $J=7, 14\text{Hz}$), 5.15(0.75H, s), 5.20(0.25H, s), 5.81(0.75H, d, $J=6.5\text{Hz}$), 5.93(0.75H, s), 5.94(0.25H, d, $J=6.5\text{Hz}$), 6.07(0.25H, s), 6.85(0.75H, d, $J=7\text{Hz}$), 6.97-8.29(6H, m), 7.44(0.25H, t, $J=8.5\text{Hz}$), 7.53(0.75H, d, $J=8.5\text{Hz}$), 7.54(0.5H, d, $J=8.5\text{Hz}$), 7.63(1.5H, d, $J=8.5\text{Hz}$), 7.74(0.25H, d, $J=8.5\text{Hz}$), 7.89-7.94(0.75H, m), 8.00-8.04(0.25H, m), 8.02(0.75H, t, $J=2\text{Hz}$), 8.09(0.25H, t, $J=2\text{Hz}$).
MS m/z : 630 ($M^+ - 1$).

【0045】実施例10

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 1, 2, 4, 5-テトラヒドロ-3-メチル-3H-ベンズアゼピン-1-イル メチル エステル (28): 1, 2, 4, 5-テトラヒドロ-3-メチル-3H-ベンズアゼピン-1-オールを用い実施例9と同様の方法により黄色結晶（塩酸塩）を得た。この結晶に飽和炭酸ナト

リウムを加えクロロホルムで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して黄色無晶形物質を得た。このジアステレオマーの混合物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン：アセトン＝5：1）で分離し、先溶出物質28a（黄色無晶形物質）を79mg、後溶出物質28b（黄色無晶形物質）を230mg得た。

混合物: MS m/z : 492 ($M^+ + 1$).

【0046】28a: $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.31(3H, s), 2.37-2.48(1H, m), 2.38(3H, s), 2.39(3H, s), 2.59(2H, d, $J=5\text{Hz}$), 2.74(1H, dt, $J=4.5, 12.5\text{Hz}$), 2.98(0.52H, 2H, t, $J=4.5\text{Hz}$), 3.67(3H, s), 5.28(1H, s), 5.80(1H, s), 5.99(1H, t, $J=5\text{Hz}$), 7.08-7.24(4H, m), 7.38(1H, t, $J=8\text{Hz}$), 7.76(1H, d, $J=8\text{Hz}$), 8.00-8.04(1H, m), 8.15(1H, t, $J=2\text{Hz}$).

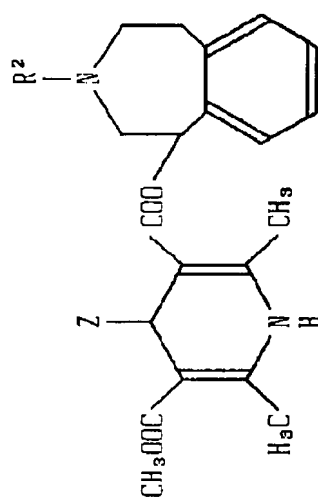
28b: $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ : 2.34(3H, s), 2.40(3H, s), 2.42(3H, s), 2.43-3.07(6H, m), 3.66(3H, s), 5.17(1H, s), 5.92(1H, t, $J=5\text{Hz}$), 6.03(1H, s), 6.51(1H, d, $J=7.5\text{Hz}$), 6.90(1H, dt, $J=1.5, 7.5\text{Hz}$), 7.03-7.14(2H, m), 7.25(1H, t, $J=8\text{Hz}$), 7.53(1H, d, $J=8\text{Hz}$), 7.94-7.99(1H, m), 8.09(1H, t, $J=2\text{Hz}$).

【0047】実施例11

実施例9と同様にして表10～表11に示す化合物(29)～化合物(31)、表12に示す化合物(32)及び表13に示す化合物(33)～化合物(34)を合成した。

【0048】

【表10】



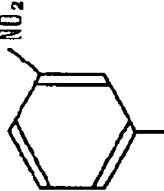
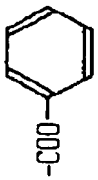
| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|----------------|-------------------------|---|-------------|
| 29 | | | 568 (M ⁺ +1) | 2.37 (1.005H, s), 2.38 (1.005H, s), 2.42-3.08 (6H, m), 2.44 (0.99H, s), 3.53-3.77 (2H, m), 3.67 (0.99H, s), 3.68 (2.01H, s), 5.21 (0.67H, s), 5.27 (0.33H, s), 5.97-6.08 (2H, m, NH), 6.56 (0.67H, d, J=8Hz), 6.94 (0.67H, dt, J=1.5, 8Hz), 7.03-7.38 (8.66H, m), 7.58 (0.67H, d, J=8Hz), 7.65 (0.33H, d, J=8Hz), 7.93-8.00 (1H, m), 8.12 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |
| 30 | | | 611 (M ⁺) | 2.22-2.38 (6H, m), 2.74-4.42 (6H, m), 3.59-3.68 (3H, m), 4.78-5.23 (3H, m), 5.67-5.98 (2H, m), 6.86-8.07 (13H, m). | 黄色無晶形 物質 |

【0049】

【表11】

【0050】

【表12】

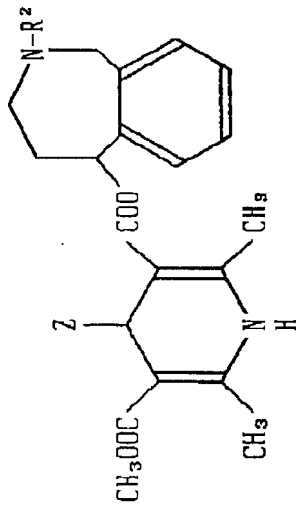
| 化合物 番号 | Z | R ^a | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR(CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|---|----------------------|--|-------------|
| 31 |  |  | 597(M ⁺) | 2.16-2.37(6H, m), 2.84-3.04(1H, m), 3.20-4.63(5H, m), 3.56-3.64(3H, m), 5.03-5.15(1H, m), 5.68-6.05(2H, m), 6.91-7.35(10H, m), 7.60-7.65(1H, m), 7.82-8.08(2H, m). | 黄色無晶形 物質 |

10

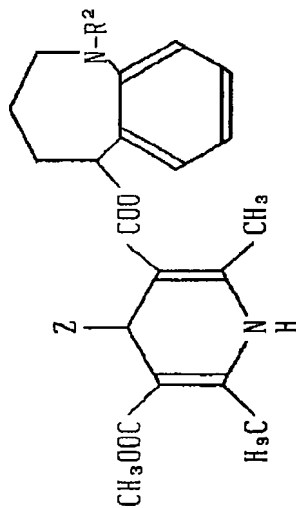
20

30

40



| 化合物 番号 | Z | R ² | 質 量 ス ペ ク ト ル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|---|----------------|--|--|-------|
| 32 | | | 662 (M ⁺ +1) | 1. 64-2. 12 (2H, m), 2. 31 (1. 5H, s), 2. 32 (1. 5H, s), 2. 35 (1. 5H, s), 2. 37 (1. 5H, s), 2. 40 (1. 5H, s), 2. 41 (1. 5H, s), 3. 27-3. 76 (2H, m), 3. 66 (3H, s), 3. 80 (1. 5H, s), 4. 26-4. 40 (1H, m), 4. 39 (1H, s), 5. 08 (0. 5H, s), 5. 12 (0. 5H, s), 5. 78-5. 83 (1H, m), 5. 82 (0. 5H, s), 5. 86 (0. 5H, d, J=6Hz), 6. 56 (0. 5H, dd, J=2. 5, 8Hz), 6. 72 (0. 5H, dd, J=2. 5, 8Hz), 6. 73-6. 80 (1H, m), 6. 81 (0. 5H, d, J=2. 5Hz), 7. 10-7. 58 (6H, m), 7. 14 (0. 5H, d, J=8Hz), 7. 88-7. 93 (1H, m), 7. 93-7. 97 (0. 5H, m), 8. 03 (0. 5H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 |



| 化合物 番号 | Z | R ² | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|----------------|-----------------------|--|-------------|
| 33 | | | 631 (M ⁺) | 1.47-2.05 (4H, m), 2.28-2.42 (9H, m), 3.00-3.17 (1H, br), 3.67 (3H, s), 4.07-4.22 (1H, br), 5.17 (0.6H, s), 5.30 (0.4H, s), 5.57 (0.6H, d, J=10Hz), 5.65 (0.4H, d, J=10Hz), 6.12-6.20 (1H, m), 6.38-6.46 (0.6H, m), 6.92 (0.6H, t, J=7.5Hz), 7.11 (0.6H, dt, J=1.5, 7.5Hz), 7.17-7.42 (5.2H, m), 7.63-7.72 (3H, m), 7.97-8.06 (1H, m), 8.14 (0.4H, t, J=2Hz), 8.17 (0.6H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |
| 34 | | | 597 (M ⁺) | 1.66-2.57 (10H, m), 2.75-3.07 (1H, m), 3.38-3.73 (3H, m), 4.34-4.63 (1H, m), 4.98-5.37 (1H, m), 5.82-6.22 (2H, m), 6.88-7.78 (11H, m), 7.91-8.23 (2H, m). | 黄色無晶形 物質 |

【0052】実施例12

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸メチル 2-(1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-キノリル) エチル エステル (35): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル (664 mg) を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン (1:4) (10 ml) の混液に溶解し、氷冷下塩化チオニル (0.2 m 50

l) を滴下し1時間攪拌した。これに、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-(2-ヒドロキシエチル) キノリン (290 mg) の無水ジクロロメタン (1 ml) 溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン (202 mg) の無水ジクロロメタン (0.5 ml) 溶液を滴下し氷冷下2時間攪拌を続けた。溶媒を減圧下留去し、残渣にクロロホルムを加えシリカゲルで濾過して大部分の不要物を除去し、濾液を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン・アセトン=10:1)

で精製して標題化合物(35) 691mgを得た。

【0053】黄色結晶 mp 131-133℃

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ : 1.82-1.92(2H, m), 2.34(6H, s), 2.71(2H, t, J=6.5Hz), 3.24(2H, t, J=6Hz), 3.47(2H, t, J=6.5Hz), 3.65(3H, s), 4.19-4.28(2H, m), 5.12(1H, s), 6.54(1H, t, J=7.5Hz), 6.56(1H, d, J=8.5Hz), 6.68-6.79(1H, br), 6.91(1H, d, J=7.5Hz), 6.97-7.02(1H, m), 7.33(1H, t, J=8Hz), 7.61(1H, d, J=8Hz), 7.95-8.00(1H, m), 8.11(1H, t, J=2Hz).

MS m/z : 491(M^+).

【0054】実施例13

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 メチル 1-メチル-2-(1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-キノリル) エチル エステル(36): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル(332mg)を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン(1:4)(5ml)の混液に溶解し、氷冷下塩化チオニル(1ml)を滴下し1時間攪拌した。これに、1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-(2-ヒドロキシプロピル)キノリン(267mg)の無水ジクロロメタン(1ml)溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン(303mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)を滴下し氷冷下3時間攪拌した。溶媒を減圧下留去し、残渣にクロロホルムを加えシリカゲルで濾過した後、濾液を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン:アセトン=8:1)で精製して標題化合物(36) 344mgを得た。

【0055】 $^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ : 1.12(1.5H, d, J=6.5Hz), 1.31(1.5H, d, J=6.5Hz), 1.70-1.95(2H, m), 2.31(1.5H, s), 2.32(3H, s), 2.34(1.5H, s), 2.62-2.72(2H, m), 2.94-3.59(4H, m), 3.65(1.5H, s), 3.67(1.5H, s), 5.08(0.5H, s), 5.10(0.5H, s), 5.15-5.28(1H, m), 6.23(0.5H, s), 6.29(0.5H, s), 6.49-6.55(1.5H, m), 6.67(0.5H, d, J=8Hz), 6.88(1H, t, J=8Hz), 6.93-7.03(1H, m), 7.35(0.5H, t, J=8Hz), 7.36(0.5H, t, J=8Hz), 7.59-7.66(1H, m), 7.96-8.01(1H, m), 8.12(1

H, t, J=2Hz).

MS m/z : 505(M^+).

【0056】実施例14

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 1-エチル-2-(1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-キノリル) エチル メチル エステル(37): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル(332mg)を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン(1:4)(5ml)の混液に溶解し、氷冷下塩化チオニル(143mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)溶液を滴下し1時間攪拌した。これに1, 2, 3, 4-テトラヒドロ-1-(2-ヒドロキシプロピル)キノリン(246mg)の無水ジクロロメタン(1ml)溶液を滴下し、更にN-メチルモルホリン(303mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)溶液を滴下し氷冷下2時間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧下留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン:アセトン=10:1)で精製して標題化合物(37)を得た。

【0057】褐色無晶形物質

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ : 0.55(1.5H, t, J=7.5Hz), 0.97(1.5H, t, J=7.5Hz), 1.38-1.90(4H, m), 2.32(1.5H, s), 2.33(1.5H, s), 2.34(1.5H, s), 2.35(1.5H, s), 2.61-2.71(2H, m), 2.89-3.56(4H, m), 3.66(3H, s), 5.06-5.17(1H, m), 5.08(1H, s), 5.92(0.5H, s), 5.92(0.5H, s), 6.49-6.57(1.5H, m), 6.70(0.5H, d, J=8Hz), 6.84-6.90(1H, m), 6.93-7.03(1H, m), 7.35(1H, t, J=8Hz), 7.60-7.66(1H, m), 7.97-8.01(1H, m), 8.11(0.5H, t, J=2Hz), 8.12(0.5H, t, J=2Hz).

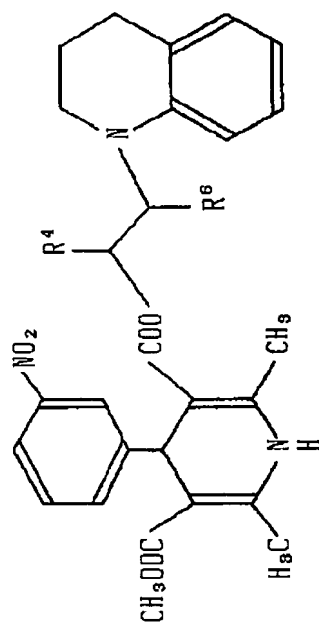
MS m/z : 519(M^+).

【0058】実施例15

実施例14と同様の方法により表14~18に示す化合物(38)~化合物(47)を合成した。

【0059】

【表14】



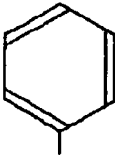
| 化合物 番号 | R ⁴ | R ⁶ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|----------------|----------------|-----------------------|---|-------------|
| 38 | | H | 567 (M ⁺) | 1.51-1.81 (2H, m), 2.31 (3H, s), 2.33 (1.5Hz, s), 2.35 (1.5Hz, s), 2.53-2.70 (2H, m), 2.75-3.79 (4H, m), 3.69 (3H, s), 5.18 (0.5H, s), 5.21 (0.5H, s), 5.95-6.07 (2H, m), 6.50-6.59 (1.5H, m), 6.71 (0.5H, d, J=8.5Hz), 6.85-7.40 (8H, m), 7.60-7.70 (1H, m), 7.98-8.04 (1H, m), 8.13 (0.5H, t, J=2Hz), 8.15 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |
| 39 | | H | 581 (M ⁺) | 1.62-1.88 (2H, m), 2.25 (1.5H, s), 2.26 (1.5H, s), 2.30 (3H, s), 2.60-3.55 (8H, m), 3.67 (1.5H, s), 3.69 (1.5H, s), 5.01 (0.5H, s), 5.07 (0.5H, s), 5.37-5.50 (1H, m), 5.89-6.00 (1H, br), 6.34 (0.5H, d, J=8Hz), 6.45-6.50 (1H, m), 6.51 (0.5H, d, J=8Hz), 6.83-6.97 (3H, m), 7.10-7.28 (4H, m), 7.31 (0.5H, t, J=8Hz), 7.33 (0.5H, t, J=8Hz), 7.55 (1H, d, J=8Hz), 7.95-8.00 (1H, m), 8.03-8.08 (1H, m). | 褐色無晶形 物質 |

【表15】

| 化合物 番号 | R ⁴ | R ⁶ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|---|-------------------------|
| 40 | -(CH ₃) ₂ | H | 519 (M ⁺) | 1.45 (6H, s), 1.70-1.82 (2H, m), 2.35 (6H, m), 2.69 (2H, t, J=6.5Hz), 3.02-3.19 (2H, m), 3.57 (2H, s), 3.64 (3H, s), 5.06 (1H, s), 5.72 (1H, s), 6.53 (1H, t, J=7.5Hz), 6.57 (1H, d, J=8.5Hz), 6.90 (1H, dd, J=1.5, 7.5Hz), 6.92-6.99 (1H, m), 7.36 (1H, t, J=8Hz), 7.60-7.64 (1H, m), 8.00 (1H, ddd, J=1, 2, 8Hz), 8.10 (1H, t, J=2Hz). | 黄色結晶 mp 109~ 111℃ |
| 41 | -CH ₂ OCH ₃ | H | 535 (M ⁺) | 1.75-1.92 (2H, m), 2.34 (1.5H, s), 2.35 (3H, s), 2.36 (1.5H, s), 2.67 (1H, t, J=6.5Hz), 2.71 (1H, t, J=6.5Hz), 3.05-6.57 (6H, m), 3.24 (1.5H, s), 3.39 (1.5H, s), 3.64 (1.5H, s), 3.65 (1.5H, s), 5.11 (1H, s), 5.15-5.24 (1H, m), 5.95 (0.5H, s), 5.98 (0.5H, s), 6.53 (0.5H, dt, J=1, 7.5Hz), 6.54 (0.5H, dt, J=1, 7.5Hz), 6.62 (0.5H, d, J=8Hz), 6.75 (0.5H, d, J=8Hz), 6.87-6.92 (1H, m), 6.96-7.06 (1H, m), 7.36 (1H, t, J=8Hz), 7.65 (0.5H, dt, J=2, 8Hz), 7.66 (0.5H, dt, J=2, 8Hz), 7.97-8.02 (1H, m), 8.09 (0.5H, t, J=2Hz), 8.13 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | R ⁴ | R ⁵ | 質 量 ス ペ ク ト ル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|--|----------------|--|---|-------------|
| 42 | -CH ₂ OCH ₂ CH=CH ₂ | H | 561 (M ⁺) | 1.73-1.92 (2H, m), 2.33 (4.5H, s), 2.35 (1.5H, s), 2.67 (0.5H, t, J=6Hz), 2.71 (0.5H, t, J=6Hz), 3.00-4.07 (6H, m), 3.64 (0.5H, s), 3.65 (0.5H, s), 5.16-5.35 (3H, m, CH), 5.82 (0.5H, dd, J=5.5, 10.5, 17.5Hz), 5.94 (0.5H, dd, J=5.5, 10.5, 17.5Hz), 6.27 (0.5H, s), 6.31 (0.5H, s), 6.53 (0.5, t, J=7.5Hz), 6.54 (0.5H, t, J=7.5Hz), 6.65 (0.5H, d, J=8Hz), 6.77 (0.5H, d, J=8Hz), 6.87-6.92 (1H, m), 6.94-7.03 (1H, m), 7.35 (0.5H, t, J=8Hz), 7.36 (0.5H, t, J=8Hz), 7.63-7.70 (1H, m), 7.97-8.01 (1H, m), 8.09 (0.5H, t, J=2Hz), 8.15 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |
| 43 | -CH ₂ OC ₂ H ₅ | H | 549 (M ⁺) | 1.15 (1.5H, t, J=7Hz), 1.25 (1.5H, t, J=7Hz), 1.74-1.92 (2H, m), 2.36 (4.5H, s), 2.38 (1.5H, s), 2.68 (1H, t, J=6.5Hz), 2.71 (1H, t, J=6.5Hz), 3.02-3.59 (8H, m), 3.64 (1.5H, s), 3.65 (1.5H, s), 5.11 (0.5H, s), 5.12 (0.5H, s), 5.13-5.21 (1, m), 5.73 (0.5H, s), 5.76 (0.5H, s), 6.53 (0.5H, dt, J=1.8Hz), 6.54 (0.5H, dt, J=1.8Hz), 6.66 (0.5H, d, J=8Hz), 6.78 (0.5H, d, J=8Hz), 6.87-6.92 (1H, m), 6.97-7.06 (1H, m), 7.35 (0.5H, t, J=8Hz), 7.36 (0.5H, t, J=8Hz), 7.63-7.71 (1H, m), 7.97-8.02 (1H, m), 8.08 (0.5H, t, J=2Hz), 8.14 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | R ⁴ | R ⁶ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR(CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|--|----------------|-----------------------|---|-------------|
| 44 | -CH ₂ O-CH(CH ₃) ₂ | H | 563 (M ⁺) | 1.08 (1.5H, d, J=6Hz), 1.10 (1.5H, d, J=6Hz), 1.21 (3H, d, J=6Hz), 2.35 (1.5H, s), 2.36 (1.5H, s), 2.37 (1.5H, s), 2.38 (1.5H, s), 2.68 (1H, t, J=7Hz), 2.71 (1H, t, J=7Hz), 3.03-3.65 (7H, m), 3.64 (3H, s), 5.05-5.21 (1H, m), 5.12 (0.5H, s), 5.13 (0.5H, s), 5.84 (0.5H, s), 5.87 (0.5H, s), 6.50-6.58 (1H, m), 6.69 (0.5H, d, J=7.5Hz), 6.75 (0.5H, d, J=7.5Hz), 6.87-6.92 (1H, m), 6.99 (0.5H, t, J=7.5Hz), 7.02 (0.5H, t, J=7.5Hz), 7.35 (0.5H, t, J=7.5Hz), 7.36 (0.5H, t, J=7.5Hz), 7.65 (0.5H, d, J=7.5Hz), 7.71 (0.5H, d, J=7.5Hz), 7.98-8.02 (1H, m), 8.08 (0.5H, t, J=2Hz), 8.16 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |
| 45 | -CH ₂ OC ₄ H ₉ | H | 577 (M ⁺) | 0.92 (1.5H, t, J=7.5Hz), 0.94 (1.5H, t, J=7.5Hz), 1.25-1.67 (4H, m), 2.36 (1.5H, s), 2.37 (3H, s), 2.38 (1.5H, s), 2.68 (1H, t, J=5.5Hz), 2.71 (1H, t, J=5.5Hz), 3.07-3.58 (8H, m), 3.64 (1.5H, s), 3.65 (1.5H, s), 5.11 (0.5H, s), 5.12 (0.5H, s), 5.13-5.20 (1H, m), 5.70 (0.5H, s), 5.73 (0.5H, s), 6.50-6.58 (1H, m), 6.66 (0.5H, d, J=8Hz), 6.78 (0.5H, d, J=8Hz), 6.87-6.92 (1H, m), 6.99 (0.5H, t, J=8Hz), 7.02 (0.5H, t, J=8Hz), 7.35 (0.5H, t, J=8Hz), 7.36 (0.5H, t, J=8Hz), 7.65 (0.5H, d, J=8Hz), 7.69 (0.5H, d, J=8Hz), 7.98-8.02 (1H, m), 8.08 (0.5H, t, J=2Hz), 8.14 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | R ⁴ | R ⁶ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|----------------|--|-----------------------|--|-------------|
| 46 | -H | -CH ₃ | 505 (M ⁺) | 1.09 (1.5H, d, J=6Hz), 1.11 (1.5H, d, J=6.5Hz), 1.75-1.90 (2H, m), 2.29 (1.5H, s), 2.30 (1.5H, s), 2.31 (3H, s), 2.59-2.79 (2H, m), 3.03-3.19 (2H, m), 3.61 (1.5H, s), 3.63 (1.5H, s), 4.03-4.29 (3H, m), 5.02 (0.5H, s), 5.04 (0.5H, s), 6.25 (0.5H, s), 6.26 (0.5H, s), 6.50-6.58 (1H, m), 6.63 (0.5H, d, J=8Hz), 6.65 (0.5H, d, J=8Hz), 6.90-7.07 (2H, m), 7.14 (0.5H, t, J=8Hz), 7.20 (0.5H, t, J=8Hz), 7.46 (0.5H, dt, J=2, 8Hz), 7.49 (0.5H, dt, J=2, 8Hz), 7.89-7.95 (1H, m), 8.03 (0.5H, t, J=2Hz), 8.04 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |
| 47 | H |  | 567 (M ⁺) | 1.75-1.94 (2H, m), 2.27 (1.5H, s), 2.30 (1.5H, s), 2.32 (3H, s), 2.65-2.77 (2H, m), 3.10-3.26 (2H, m), 4.42-4.71 (2H, m), 4.97 (0.5H, s), 4.99 (0.5H, s), 5.16 (0.5H, dd, J=6, 8.5Hz), 5.24 (0.5H, dd, J=6, 8.5Hz), 5.93 (0.5H, s), 5.94 (0.5H, s), 6.53-6.65 (2H, m), 6.92-7.06 (2H, m), 7.15 (0.5H, t, J=8Hz), 7.20-7.38 (6.5H, m), 7.87 (0.5H, ddd, J=1, 2, 8Hz), 7.93 (0.5H, ddd, J=1, 2, 8Hz), 7.97 (0.5H, t, J=2Hz), 7.98 (0.5H, t, J=2Hz). | 褐色無晶形 物質 |

【0064】実施例16

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸メチル 1-(フェノキシメチル)-2-(1, 2, 3, 4-テトラヒドロキノリン-1-イル)エチル エステル (48) : 実施例14と同様の方法により標題化合物 (48) 363mgを得た。この一部をとり、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (ベンゼン : アセトン = 30 :

(黄色結晶)と後溶出物質48b (黄色結晶)の比率は、4 : 3であった。

【0065】48a:mp136-138℃.

¹H-NMR(CDCl₃) δ : 1.80-1.89 (2H, m), 2.33 (3H, s), 2.35 (3H, s), 2.70 (2H, t, J=6.5Hz), 3.33 (2H, t, J=6Hz), 3.60-3.65 (2H, m), 3.64 (3H, s), 3.90 (1H, dd, J=3.5, 1.0Hz), 3.98 (1H, dd, J=4, 10Hz), 5.12 (1H, s), 5.37-5.45 (1H, m), 6.16 (1H, s), 6.55 (1H, dt, J=1, 7.5Hz), 6.77-6.82 (3H, m), 6.88-7.05 (4H, m) 7.22-7.29 (2H, m) 7.57-7.61 (1H, m) 7.82 (1H, dd

51

d, J=1, 2, 8Hz), 8.04(1H, t, J=2Hz).

MS m/z: 597(M⁺).

48b: ¹H-NMR(CDCl₃) δ: 1.71-1.80(2H, m), 2.34(3H, s), 2.36(3H, s), 2.66(2H, t, J=6.5Hz), 3.11(1H, t, J=5Hz), 3.13-(1H, t, J=5Hz), 3.28(1H, dd, J=5.5, 14.5Hz), 3.47(1H, dd, J=8.5, 14.5Hz), 3.60(3H, s), 4.14(2H, d, J=3.5Hz), 5.09(1H, s), 5.35-5.43(1H, m), 6.06(1H, s), 6.54(1H, t, J=7.5Hz), 6.68(1H, d, J=8Hz), 6.89(1H, dd, J=1.5, 7.5Hz), 6.93-7.00(4H, m), 7.27-7.32(2H, m), 7.38(1H, t, J=8Hz), 7.66-7.71(1H, m), 8.00(1H, ddd, J=1, 2, 8Hz), 8.17(1H, t, J=2H z).

【0066】実施例17

1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸 2-{[3-(1, 2, 4, 5-テトラヒドロ-7, 8-ジメトキシ-2-オキソ-3H-3-ベンズアゼピン-3-イル)プロピル]-メチルアミノ}エチル メチルエステル(49): 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンジカルボン酸水素メチル(548mg)を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン混液(1:4)(5ml)に溶かし、これに氷冷下、塩化チオニル(196mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)溶液を滴下し、0℃で1時間攪拌した。この溶液に、4, 5-ジヒドロ-3-

52

{3-[(2-ヒドロキシエチル)メチルアミノ]プロピル]-7, 8-ジメトキシ-3H-3-ベンズアゼピン-2(1H)-オン(504mg)の無水ジクロロメタン(1ml)溶液を滴下した後、更にN-メチルモルホリン(152mg)の無水ジクロロメタン(0.5ml)溶液を滴下し、氷冷下、2時間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽出し、乾燥、溶媒を減圧留去して得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(クロロホルム:メタノール=10:1)で精製して、標題化合物(49)553mgを得た。

【0067】黄色無晶形物質

¹H-NMR(CDCl₃) δ: 1.66-1.78(2H, m), 2.21(3H, s), 2.35(3H, s), 2.36(3H, s), 2.37-2.45(2H, m), 2.51-2.67(2H, m), 3.03(2H, t, J=6Hz), 3.42(2H, t, J=7Hz), 3.63(3H, s), 3.72(2H, t, J=6Hz), 3.81(2H, s), 3.84(3H, s), 3.85(3H, s), 4.13(2H, t, J=5.5Hz), 5.11(1H, s), 5.94(1H, s), 6.56(1H, s), 6.60(1H, s), 7.38(1H, t, J=8Hz), 7.65(1H, dt, J=2, 8Hz), 7.99(1H, dt, J=2, 8Hz), 8.11(1H, t, J=2Hz).

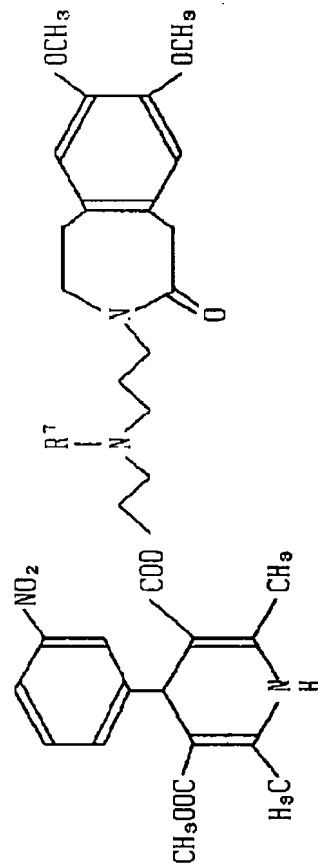
MS m/z: 650(M⁺).

【0068】実施例18

実施例17と同様にして、表19~表21に示す化合物(50)~化合物(53)を得た。

【0069】

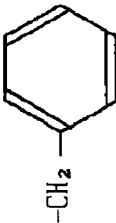
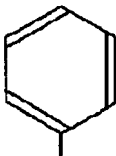
【表19】



| 化合物 番号 | R ⁷ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|--|-------------|
| 50 | -C ₂ H ₅ | 664 (M ⁺) | 1.14 (3H, t, J=8Hz), 1.98-2.14 (2H, br), 2.37 (3H, s), 2.38 (3H, s), 2.75-3.15 (6H, br), 3.12 (2H, t, J=6Hz), 3.48 (2H, t, J=6.5Hz), 3.66 (3H, s), 3.77 (2H, t, J=6Hz), 3.80 (2H, s), 3.85 (6H, s), 4.33-4.47 (2H, br), 5.06 (1H, s), 6.36-6.46 (1H, br), 6.59 (1H, br), 6.64 (1H, s), 7.40 (1H, t, J=8.5Hz), 7.62 (1H, d, J=8.5Hz), 7.97-8.03 (1H, m), 8.06 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

【表20】

【0070】

| 化合物 番号 | R ⁷ | 質 量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|---|-----------------------|---|-------------|
| 51 |  -CH ₂ | 726 (M ⁺) | 1.63-1.74 (1.48H, m), 1.82-1.95 (0.52H, m), 2.32 (2.22H, s), 2.35 (3H, s), 2.38 (0.78H, s), 2.43-2.51 (2H, m), 2.61-2.79 (2H, m), 2.94-3.03 (2H, m), 3.32-3.46 (2H, m), 3.53-3.61 (4H, m), 3.63 (2.22H, s), 3.66 (0.78H, s), 3.76 (1.48H, s), 3.79 (0.52H, s), 3.83 (4.44H, s), 3.85 (1.56H, s), 4.01-4.19 (2H, m), 5.10 (0.74H, s), 5.11 (0.26H, s), 6.15 (0.74H, s), 6.19 (0.26H, s), 6.53-6.60 (2H, m), 7.18-7.29 (5H, m), 7.32 (0.74H, t, J=8Hz), 7.39 (0.26H, t, J=8Hz), 7.61 (0.74H, d, J=8Hz), 7.66 (0.26H, d, J=8Hz), 7.94-8.02 (1H, m), 8.09 (0.74H, t, J=2Hz), 8.12 (0.26H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |
| 52 |  | 712 (M ⁺) | 1.74-1.89 (2H, m), 2.33 (3H, s), 2.35 (3H, s), 3.05 (2H, t, J=6.5Hz), 3.29 (2H, t, J=7.5Hz), 3.46 (2H, t, J=7.5Hz), 3.49 (2H, t, J=7Hz), 3.65 (3H, s), 3.71 (2H, t, J=6.5Hz), 3.82 (2H, s), 3.83 (3H, s), 3.84 (3H, s), 4.18 (2H, t, J=7Hz), 5.09 (1H, s), 6.22 (1H, s), 6.57 (1H, s), 6.60 (1H, s), 6.62-6.71 (3H, m), 7.17 (2H, t, J=7.5Hz), 7.35 (1H, t, J=8Hz), 7.60 (1H, dd, J=2.8Hz), 7.96-8.02 (1H, m), 8.10 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

【0071】

【表21】

| 化合物 番号 | R ⁷ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ: | 性 状 |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|---|-------------|
| 53 | -CH(CH ₃) ₂ | 678 (M ⁺) | 0.90-0.96 (6H, m), 1.60-1.72 (2H, m), 2.35 (3H, s), 2.36 (3H, s), 2.41 (2H, t, J=7Hz), 2.48-2.65 (2H, m), 2.80-2.93 (1H, m), 3.04 (2H, t, J=3.5Hz), 3.41 (2H, t, J=7Hz), 3.64 (3H, s), 3.70 (2H, t, J=5.5Hz), 3.80 (2H, s), 3.83 (3H, s), 3.84 (3H, s), 4.02 (2H, t, J=7Hz), 5.12 (1H, s), 6.09 (1H, s), 6.56 (1H, s), 6.59 (1H, s), 7.37 (1H, t, J=8Hz), 7.64 (1H, d, J=8Hz), 7.99 (1H, dd, J=2.8Hz), 8.11 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

【0072】実施例19

- 1, 4-ジヒドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-3, 5-ピリジンカルボン酸 2-
{ [3-(10, 11-ジヒドロ-5H-ジベンズ
[b, f] アゼピン-5-イル) プロピル] メチルアミ
ノ} エチル メチルエステル (54) : 1, 4-ジヒ
ドロ-2, 6-ジメチル-4-(3-ニトロフェニル)-
3, 5-ピリジンカルボン酸水素メチル (475mg)
を無水ジメチルホルムアミド-無水ジクロロメタン
10 (1:4) (5ml) の混液に溶解させ、氷冷下、塩化チ
オニル (170mg) の無水ジクロロメタン (0.5ml)
溶液を滴下し1時間攪拌した。この溶液に、10, 11
-ジヒドロ-5-{3-[(2-ヒドロキシエチル) メ
チルアミノ] プロピル}-5H-ジベンズ [b, f] ア
ゼピン (385mg) の無水ジクロロメタン (1ml) 溶液
を滴下し、更にN-メチルモルホリン (131mg) の無
水ジクロロメタン (0.5ml) 溶液を加え、氷冷下4時
間攪拌を続けた。反応液に水を加えジクロロメタンで抽
20 出し、乾燥、溶媒を減圧留去して得られた残渣をシリカ
ゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン:アセトン=
5:1) で精製して、標題化合物 (54) 180mgを得
た。

【0073】黄色無晶形物質

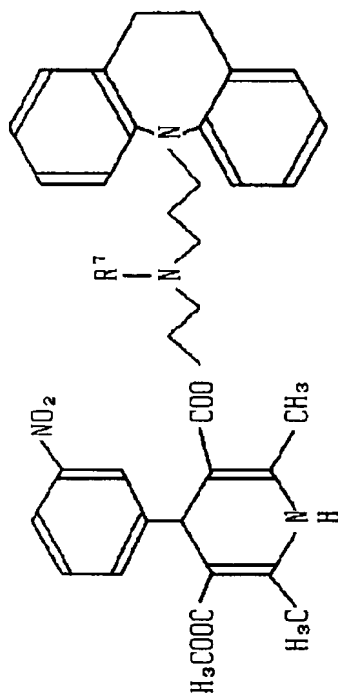
- ¹H-NMR (CDCl₃) δ: 1.64-1.76 (2H, m), 2.15 (3H, s), 2.32 (3
H, s), 2.37 (3H, s), 2.42 (2H, t, J=7Hz), 2.53 (2H, dt, J=3, 7H
z), 3.15 (4H, s), 3.63 (3H, s), 3.74 (2H, t, J=7Hz), 4.09 (2H,
dt, J=3, 7Hz), 5.10 (1H, s), 5.78 (1H, s), 6.90 (2H, dt, J=1.
5, 7Hz), 7.04-7.15 (6H, m), 7.34 (1H, t, J=8Hz), 7.65 (1H, d,
J=8Hz), 7.96-8.02 (1H, m), 8.09 (1H, t, J=1Hz).
30 MS m/z: 607 (M⁺).

【0074】実施例20

実施例19と同様にして表22~表23に示す化合物
(55)~化合物(58)を合成した。

【0075】

【表22】



| 化合物 番号 | R ⁷ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|--|-------------|
| 55 | -C ₂ H ₅ | 638 (M ⁺) | 0.91 (3H, t, J=7Hz), 1.60-1.73 (2H, m), 2.33 (3H, s), 2.37 (3H, s), 2.38-2.63 (6H, m), 3.15 (4H, s), 3.64 (3H, s), 3.73 (2H, t, J=7Hz), 4.04 (2H, t, J=6Hz), 5.11 (1H, s), 5.74 (1H, s), 6.90 (2H, dt, J=1.5, 7Hz), 7.04-7.15 (6H, m), 7.33 (1H, t, J=8.5Hz), 7.64 (1H, d, J=8.5Hz), 7.97-8.03 (1H, m), 8.09 (1H, t, J=1Hz). | 黄色無晶形 物質 |
| 56 | | 700 (M ⁺) | 1.62-1.73 (2H, m), 2.31 (3H, s), 2.38 (3H, s), 2.48 (2H, t, J=7Hz), 2.54-2.72 (2H, m), 3.02 (4H, s), 3.50 (2H, s), 3.63 (3H, s), 3.70 (2H, t, J=7Hz), 4.01-4.16 (2H, m), 5.10 (1H, s), 5.75 (1H, s), 6.89 (2H, dt, J=1.5, 7Hz), 7.00-7.13 (6H, m), 7.19 (5H, s), 7.29 (1H, t, J=8Hz), 7.60 (1H, d, J=8Hz), 7.95-8.00 (1H, m), 8.08 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |

| 化合物 番号 | R ⁷ | 質量 スペクトル (m/z) | ¹ H-NMR (CDCl ₃) δ : | 性 状 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|--|-------------|
| 57 | -CH(CH ₃) ₂ | 652 (M ⁺) | 1.06-1.18 (6H, br), 2.05-2.24 (2H, br), 2.32 (3H, s), 2.39 (3H, s), 2.77-3.02 (4H, br), 3.12 (4H, s), 3.25-3.46 (1H, br), 3.65 (3H, s), 3.81 (2H, t, J=6.5Hz), 4.30-4.54 (2H, br), 5.04 (1H, s), 6.93 (2H, dt, J=1.7Hz), 7.01-7.17 (6H, m), 7.34 (1H, t, J=8Hz), 7.60 (1H, d, J=8Hz), 7.97 (1H, dt, J=2.8Hz), 8.05 (1H, t, J=2Hz). | 黄色無晶形 物質 |
| 58 | -C ₈ H ₇ | 653 (M ⁺ +1) | 0.77 (3H, t, J=7.5Hz), 1.25-1.39 (2H, m), 1.69-1.71 (2H, m), 2.29 (2H, t, J=7.5Hz), 2.33 (3H, s), 2.38 (3H, s), 2.48 (2H, t, J=6.5Hz), 2.51-2.66 (2H, m), 3.15 (4H, s), 3.63 (3H, s), 3.73 (2H, t, J=6.5Hz), 3.98-4.08 (2H, m), 5.10 (1H, s), 5.72 (1H, s), 6.90 (2H, dt, J=1.5, 7Hz), 7.03-7.16 (6H, m), 7.33 (1H, t, J=8.5Hz), 7.63 (1H, d, J=8.5Hz), 7.99 (1H, d, J=8.5Hz), 8.09 (1H, t, J=1Hz). | 黄色無晶形 物質 |

【0077】試験例1 (カルシウム拮抗作用)

体重350~400gのモルモットを放血致死後、開腹し、回腸を摘出し、この回腸よりRosenbergerらの方法 [Rosenberger et al., Can. J. Physiol. Pharmacol. 57, 333-347 (1979)] に従って、縦走筋標本を作成した。そして、95%酸素及び5%二酸化炭素の混合ガスを通気し、37℃に保ち、20ml Tyrode溶液を入れたマグナス管に摘出回腸縦走筋標本を入

れ、0.5gの張力をかけて懸垂した。対照として、KCl 80mMを投与して縦走筋を収縮させた。次いで、被検薬投与 (10⁻⁸M) 60分後に、再びKClの収縮を得、KCl 80mM投与によって得られた収縮高を100%とし、これに対する抑制率を求めた。結果を表24に示す。

【0078】

【表24】

| 化合物番号 | 抑制率 (%) |
|--------|---------|
| 19 | 76.5 |
| 29 | 60.7 |
| 38 | 42.5 |
| ニフェジピン | 97.5 |

【0079】試験例2（血圧降下作用）

高血圧自然発症ラット（以下、「SHR」と略す）に被検薬を経口投与し、血圧降下作用を検討した。すなわち、WeeksとJonesの方法（Weeks J. R. and Jones J. A., Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 104巻, 646-648頁（1960年））に準じて、25～40週齢のSHRの腹部大動脈にカテーテルを留置した。術後2～3日経過してから、背頸部から体外に導出したカテーテルを血圧測定装置（ポリグラフRM-6000：日本光電）に接続し、無麻酔・無拘束の条件下で、血圧及び心拍数を測定した。被検薬は、0.5%カルボキシメチルセルロースに懸濁して経口投与した。4時間以上の血圧測定によって得られた基準血圧に対し、被検薬によって最も低下した時の血圧をもって次式により降圧率を求

めた。

【0080】

【数1】

$$\text{降圧率 (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

A：基準となる血圧

B：最も低下した時の血圧

10 【0081】結果を表25に示す。尚、表中の化合物番号は実施例に示したとおりである。

【0082】

【表25】

| 化合物番号 | 降圧率 (%) * |
|--------|-----------|
| 19 | 29.1 |
| 29 | 31.8 |
| 38 | 37.2 |
| ニフェジピン | 24.3 |

20 *：各サンプル10mg/kg経口投与による降圧%

フロントページの続き

(72)発明者 柿本 雅範

広島県高田郡甲田町下甲立1624 湧永製薬
株式会社内

(72)発明者 田村 浩一

広島県高田郡甲田町下甲立1624 湧永製薬
株式会社内

(72)発明者 平田 晃陰

広島県高田郡甲田町下甲立1624 湧永製薬
株式会社内